



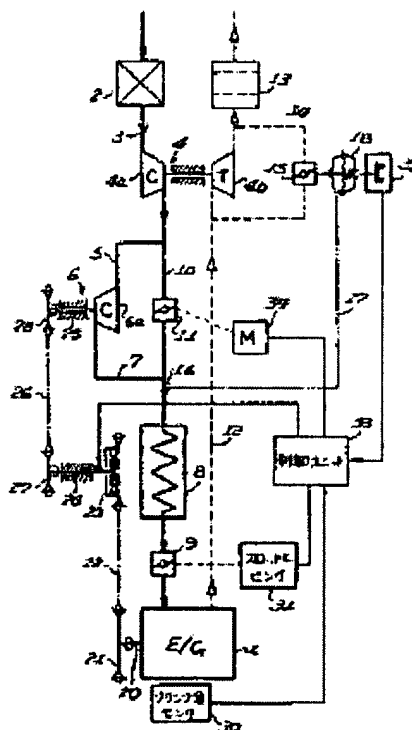
COMBINED SUPERCHARGER AND TURBOCHARGER DEVICE FOR ENGINE OF VEHICLE

Patent number: JP62101834
Publication date: 1987-05-12
Inventor: YASUDA HIROYOSHI; others: 01
Applicant: FUJI HEAVY IND LTD
Classification:
 - international: F02B37/14; F02B37/04
 - european:
Application number: JP19850242511 19851029
Priority number(s):

Abstract of JP62101834

PURPOSE: To improve performance and permit a control valve provided for by-passing a supercharger, to make smooth transfer between respective chargers, by arranging a supercharger and a turbocharger in series so as to combined supercharging by two chargers, in a medium and high loading range during low speed running of an engine.

CONSTITUTION: An intake pipe 3 from an air cleaner 2 is communicated with the compressor 4a of a turbocharger 4, besides, the exhaust pipe 5 of the compressor 4a is communicated with the compressor 6a of a supercharger 6. And the exhaust pipe 7 of the compressor 6a is communicated with an engine main body 1 by way of an intercooler 8 and a throttle valve 9. In addition, a by-pass passage 10 equipped with a control valve 11 is provided in parallel to the compressor 6a. On the other hand, the exhaust pipe 12 of the engine main body 1 is communicated with the turbine 4b of the turbocharger 4. And a by-pass passage 14 equipped with a waste gate valve 15 is also provided in parallel to the turbine 4b. Then opening closing of the control valve 11 is effected so as to make smooth transfer between respective charging operation.



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-101834

⑬ Int.Cl.⁴F 02 B 37/14
37/04

識別記号

庁内整理番号

6657-3G
B-6657-3G

⑭ 公開 昭和62年(1987)5月12日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 車両用エンジンの複合過給装置

⑯ 特 願 昭60-242511

⑰ 出 願 昭60(1985)10月29日

⑱ 発 明 者 安 田 弘 喜 小金井市貫井北町5-12-10
⑲ 発 明 者 瀧 本 藤 夫 市川市塩浜4-2番地9-1304
⑳ 出 願 人 富士重工業株式会社 東京都新宿区西新宿1丁目7番2号
㉑ 代 理 人 弁理士 小橋 信淳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称 車両用エンジンの複合過給装置

2. 特許請求の範囲

排気タービン駆動式の第1の過給機の吐出側を、
機械駆動式の第2の過給機およびそのバイパス通
路を介してエンジン本体の吸気系に連通し、

第2の過給機の吐出側過給圧を第1の過給機の
ウエストゲート弁のアクチュエータに導き、

上記バイパス通路には弁開度可変式の制御弁を
設け、

第2の過給機はエンジンクランク軸と電磁クラ
ッチを介して作動構成し、

エンジン回転数とスロットル開度により電磁ク
ラッチをオン・オフ動作し、制御弁の開度を制御
する車両用エンジンの複合過給装置。

3. 発明の詳細な説明

【産業上の利用分野】

本発明は、車両用エンジンの複合過給装置に関
し、詳しくは、排気タービン駆動式過給機と機械
駆動式過給機を組合わせたシステムに関する。

車両用エンジンの過給に関しては、主として排
気タービン駆動式過給機（以下ターボチャージャ
と称する）が用いられているが、低回転域での過
給圧が十分に上らないため、ターボ領域は高回転
側に限定される。そこで、低速型のものを用いて
低回転での過給圧を高めると、高回転でのタービ
ン効率が低下し、吸気温度の上昇を招く。また、
低回転域での急加速時にアクセル踏み後過給圧
が上昇するまでに時間がかかり、いわゆるターボ
ラグを生じる等の不具合がある。

一方、過給機としては、ターボチャージャの外
にエンジン動力による機械駆動式（以下スーパ
ーチャージャと称する）のものがあり、これは低回
転域での過給圧を高くすることができる。加速時
の応答性も速い。しかるに、高回転では、スーパ
ーチャージャを駆動するのに要するトルクが大き
く、一般的に同一過給圧のターボチャージャより
正味トルクが若干低い等の特性を有する。

このことから、上記ターボチャージャとスーパ
ーチャージャとの2種類の過給機を組合わせ、両

者の利点を最大限発揮させて全域ターボ化を図ることが試みられている。

【従来の技術】

そこで従来、上記ターボチャージャとスーパーチャージャを組合わせた複合過給に関しては、例えば特開昭58-222919号公報の先行技術がある。ここで、ターボチャージャとスーパーチャージャとを直列と並列接続可能に組合わせ、スーパーチャージャに対するバイパス管には過給圧により開閉するアクチュエータを設けることが示されている。

【発明が解決しようとする問題点】

ところで、上記先行技術の構成のものにあっては、直列と並列運転が可能になっているが、構造が複雑化するだけで、実用上のメリットに欠ける。また、スーパーチャージャのバイパス管におけるアクチュエータはオン・オフ動作するものであるから、ターボチャージャの単独運転およびスーパーチャージャとの複合運転の移行の際の制御を行うことができない。更に、エンジン負荷との関係

での制御がなされていないので、低速の低負荷と高負荷の過給圧制御に欠ける等の問題がある。

本発明は、このような点に鑑みてなされたもので、ターボチャージャ単独およびそれとスーパーチャージャとの複合の運転領域を最適化し、かつ両運転領域の移行をスムーズに制御するようにした車両用エンジンの複合過給装置を提供することを目的としている。

【問題点を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明は、排気タービン駆動式の第1の過給機の吐出側を、機械駆動式の第2の過給機およびそのバイパス通路を介してエンジン本体の吸気系に連通し、第2の過給機の吐出側過給圧を第1の過給機のウエイトゲート弁のアクチュエータに導き、第2の過給機のバイパス通路には弁開度可変式の制御弁を設け、第2の過給機はエンジンクランク軸と電磁クラッチを介して作動構成し、エンジン回転数とスロットル開度により電磁クラッチをオン・オフ動作し、制御弁の開度を制御するように構成されている。

【作用】

上記構成に基づき、第1と第2の過給機の運転領域は、エンジン回転数とスロットル開度によるエンジン運転状態で設定される。そして、第1の過給機は常に運転しており、これに対し第2の過給機が電磁クラッチと制御弁の作用により徐々に運転状態または非運転状態に移行し、両者を加算して全体としての複合過給を行うようになる。

こうして、本発明によれば各過給機の運転領域を最適に設定し、電磁クラッチと制御弁の作用で第1の過給機単独およびそれと第2の過給機との複合の運転領域の移行をスムーズ化することが可能となる。

【実施例】

以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

第1図において、全体的な複合過給システムについて説明すると、符号1はエンジン本体であり、その吸入系においてエアクリーナ2からの吸入管3がターボチャージャ4のコンプレッサ4aに連通

し、コンプレッサ4aの吐出管5がスーパーチャージャ6のコンプレッサ6aに連通する。スーパーチャージャ6のコンプレッサ6aは容積型であり、吐出量は負荷による影響が少なく略エンジン回転数のみに依存するため、低負荷でも吐出量が下らない特性を有する。また、コンプレッサ6aの吐出管7はインタークーラ8に連通し、インタークーラ8は更にスロットル弁9を介してエンジン本体1に連通構成される。

スーパーチャージャ6のコンプレッサ6aに対してはバイパス通路10が連設され、このバイパス通路10に弁開度可変式の制御弁11が設けられる。排気系において、エンジン本体1の排気管12がターボチャージャ4のタービン4bに連通し、タービン4bからマフラ13に連通する。タービン4bに対してもバイパス通路14が連設され、このバイパス通路14にウエイトゲート弁15が設けられる。こうしてターボチャージャ4とスーパーチャージャ6とが、エンジン吸気系に直列に配設される。そして、スーパーチャージャ6の吐出管7と制御弁11のバ

バイパス通路10との合流点とスロットル弁9との間とに開口する過給圧取出口16が通路17を介してウエイスゲート弁15のアクチュエータ18に連通し、常に全体の過給圧を制御するようになっている。

スーパーチャージャ6の機械式駆動系として、エンジン本体1のクランク軸20におけるプーリ21が、ベルト22を介して電磁クラッチ23に伝動構成される。電磁クラッチ23の出力側には中間軸24が取出され、この中間軸24とコンプレッサ6aの駆動軸25とがベルト26とプーリ27、28で連結され、エンジンの回転によりスーパーチャージャ6を駆動する構成になっている。

制御系においては、エンジン回転数を検出するクランク角センサ30、スロットル弁開度を検出するスロットルセンサ31、ウエイスゲート弁15の動作を検出するスイッチ32を有し、これらのセンサ信号等が制御ユニット33に入力する。そして、制御ユニット33の出力信号で制御弁11を開閉させるステッピングモータ34を動作し、電磁クラッチ23をオン・オフする。

ある。

そこでエンジン運転時には、排気エネルギーによりターボチャージャ4が常に駆動状態にあり、アイドリングを含む低負荷時 $\theta < \theta_0$ の領域Ⅰでは、電磁クラッチ23がオフすることでスーパーチャージャ6は停止しており、制御弁11が全開して吸入空気のすべてがバイパス通路10を経る。従って、ターボチャージャ4の単独運転となるが、排気エネルギーが小さいため実質的過給は行われず、また、スーパーチャージャ6がその特性により過給して余分な仕事を行うことに伴う損失も回避される。

次いで、スロットル弁9が開いて $\theta \geq \theta_0$ の領域Ⅲに入ると、電磁クラッチ23がオンするためエンジン動力がスーパーチャージャ6に伝達して駆動を開始し、制御弁11が全閉することでターボチャージャ4からの加圧空気が更にスーパーチャージャ6により加圧され、インタークーラ8で冷却してエンジン本体1に吸入される。従って、ターボチャージャ4とスーパーチャージャ6の複合運

ここでエンジン回転数 N とスロットル開度 θ の各エンジン運転状態で、ターボチャージャ4とスーパーチャージャ6の運転領域が第2図のように設定されている。即ち所定のエンジン回転数 N_0 と所定のスロットル開度 θ_0 を定め、 $N < N_0$ で $\theta < \theta_0$ の領域Ⅰ、 $N > N_0$ の領域Ⅱ、 $N \leq N_0$ で $\theta \geq \theta_0$ の領域Ⅲである。そして、 $N > N_0$ または $\theta < \theta_0$ の領域Ⅰ、Ⅱでは、電磁クラッチ23をオフすると共に制御弁11の開度 ψ を全開にし、ターボチャージャ4を単独運転する。一方、 $N \leq N_0$ で $\theta \geq \theta_0$ の領域Ⅲでは、電磁クラッチ23をオンしてターボチャージャ4とスーパーチャージャ6とを複合運転すると共に、 N_0 、 θ_0 の付近では、具体的には領域ⅢとⅡとの間、および領域ⅢとⅠとの間においては、制御弁11の開度 ψ を全開と全閉の間で徐々に変化させる。

次いで、このように構成された複合過給装置の作用について第3図を用いて説明する。第3図において、曲線 ℓT はターボチャージャ単独の特性であり、 ℓS はスーパーチャージャ単独の特性で

転となり、過給圧は第3図の曲線 ℓc_1 のように両チャージャ4、6の特性曲線 ℓT 、 ℓS を複合したカーブで急上昇して、過給効果を発揮することになる。

そして全体として所定の過給圧に達した点 P_1 では、アクチュエータ18によりウエイスゲート弁15が開き始めて排気をバイパスすることで、ターボチャージャ4の過給作用が制限される。かかるウエイスゲート弁15の開動作はスイッチ32により検出され、ステッピングモータ34により制御弁11をエンジン回転数の上昇に応じて徐々に開くことで、スーパーチャージャ6の過給作用は1点鎖線のように低下し、その分ターボチャージャ4の過給が2点鎖線のように変化する。こうして、曲線 ℓc_1 のように過給圧が一定制御される。

その後、スーパーチャージャ6による過給圧が実質的に略零になり、 $N > N_0$ の領域Ⅱに入った点 P_2 では、電磁クラッチ23が再びオフし、制御弁11も全開してスーパーチャージャ6による過給は行われなくなる。従って、これ以降はターボチ

ャージャ4の単独運転で曲線 lc_1 のように過給圧が一定制御される。

以上、本発明の一実施例について述べたが、上記実施例のみに限定されるものではない。

【発明の効果】

以上述べてきたように、本発明によれば、

ターボチャージャにスーパーチャージャが直列配置され、低回転の中、高負荷の領域で両者が複合過給されるので、この領域の過給特性、急加速の応答性を向上させることができる。

スーパーチャージャにバイパスして設けられる制御弁の制御により、各チャージャ運転領域への移行がスムーズに行われる。

ターボチャージャを常に運転状態にして必要に応じてスーパーチャージャを更に運転する方式であるから、スーパーチャージャ駆動ロスを最小限に抑え得る。

全体的な過給圧でウエイストゲート弁を制御するので、過給圧の一定制御を容易かつ正確に行い得る。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の複合過給装置の実施例を示す全体の構成図、第2図はターボチャージャとスーパーチャージャの運転領域を示す図、第3図は過給圧の特性図である。

1…エンジン本体、4…ターボチャージャ、6…スーパーチャージャ、10…バイパス通路、11…制御弁、15…ウエイストゲート弁、18…アクチュエータ、23…電磁クラッチ、30…クランク角センサ、31…スロットルセンサ、33…制御ユニット、34…ステッピングモータ。

特許出願人

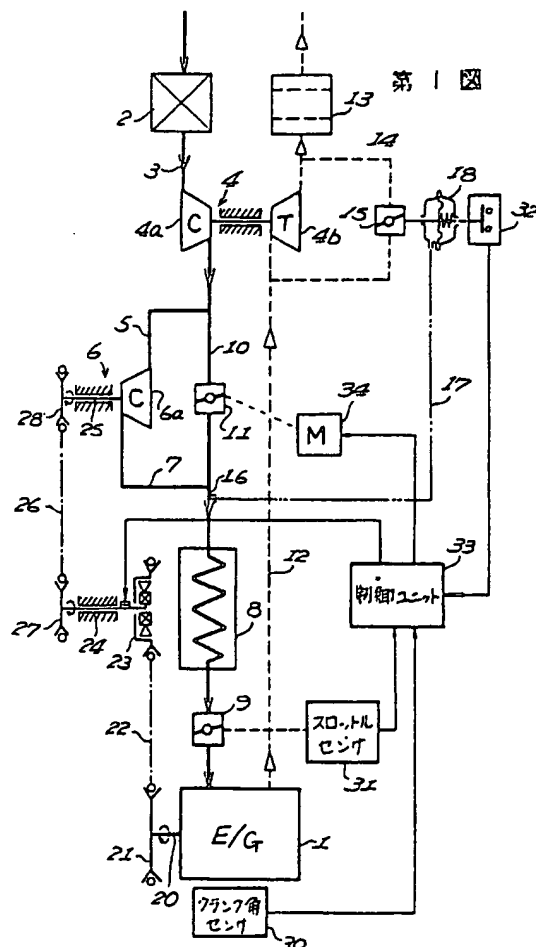
富士重工業株式会社

代理人 弁理士

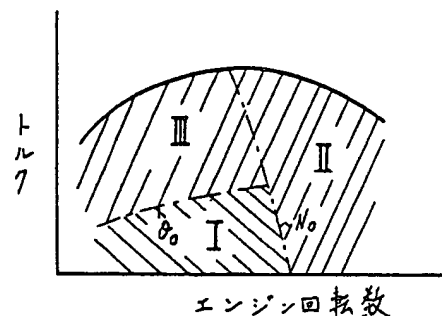
小 橋 信 淳

同 弁理士

村 井 進



第2図



第3図

